

## 명세서

# 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치{APPARATUS FOR PREVENTING LEAKAGE OF MATERIAL INSIDE BULB FOR PLASMA LIGHTING SYSTEM}

## 기술분야

- [1] 본 발명은 전자파를 이용한 무전극 조명기기에 관한 것으로, 특히 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치에 관한 것이다.

## 배경기술

- [2] 일반적으로 무전극 조명기기(PLS : Plasma Lighting System)는 전자레인지에 주로 사용되고 있는 고주파 발진기(마그네트론)를 이용하여 그 고주파 발진기에서 발생하는 전자파가 전구내 방진물질을 플라즈마 상태로 만들면서 금속화합물이 빛을 연속적으로 발산하도록 함으로써 전극 없이도 뛰어난 광량의 빛을 제공할 수 있는 기기이다.
- [3] 이러한 무전극 조명기기의 전구에는 통상 작동 중 플라즈마를 형성하여 발광을 주도하는 금속, 할로젠족 화합물, 황 또는 셀렌 등과 같은 주방전물질과, 발광초기에 발광부 내부에 플라즈마를 형성하기 위한 아르곤(Ar), 제논(Xe), 크립톤(Kr) 등의 불활성가스와, 그리고 수은과 같이 초기 방전을 도와 점등을 용이하게 하거나 발생하는 빛의 스펙트럼 등을 조절하기 위한 방전촉매물질을 함께 봉입하고 있다. 여기에 최근 광효율을 높이기 위하여 전구의 내부에 나트륨(Na) 성분 등을 포함한 봉입물을 첨가하고 있다.
- [4] 도 1은 종래 무전극 조명기기의 일례를 보인 종단면도이다.
- [5] 이에 도시한 바와 같이 종래의 무전극 조명기기는, 케이싱(10)의 내부에 장착하여 전자파를 생성하는 마그네트론(20)과, 상기 마그네트론(20)에 상용 교류전원을 고압으로 승압하여 공급하는 고압발생기(30)와, 상기 마그네트론(20)의 출구부에 연통하여 그 마그네트론(20)에서 생성한 전자파를 전달하는 도파관(40)과, 상기 도파관(40)의 출구에 연통하도록 설치하여 그 도파관(40)을 통해 전달되는 전자파를 소정의 공진형태로 가두는 공진기(50)와, 상기 공진기(50)의 내부에 수용하여 전자파 에너지에 의해 봉입된 방진물질이 플라즈마화 하면서 빛을 발생하는 무전극 전구(60)와, 상기 공진기(50)를 수용하여 상기 무전극 전구(50)에서 발생하는 빛을 직진토록 집중 반사하는 반사갯(70)과, 상기 무전극 전구(60) 후방측의 상기 공진기(50) 내부에 장착하여 전자파는 통과하면서 빛은 반사하는 유전체거울(80)과, 상기 케이싱(10)의 일측에 구비하여 상기 마그네트론(20)과 고압발생기(30)를 냉각하는

냉각팬(90)으로 구성하고 있다.

- [6] 상기 무전극 전구(60)는 소정의 내부체적을 구비하여 석영재질로 된 구(sphere) 형상으로 형성하고 그 내부에 플라즈마화 되면서 빛을 발하도록 상기한 방전물질과 방전촉매물질 그리고 나트륨 등을 봉입하여 상기 케이싱(10)의 외부에 배치하는 발광부(61)와, 상기 발광부(61)에 일체로 연장 형성하여 상기 케이싱(10)의 내부에서 지지하는 지지부(62)로 이루어져 있다.
- [7] 도면중 미설명 부호인 11는 공기흡입구, 12는 공기배출구, 13은 공기유로, M1은 전구를 회전시키는 전구모터, M2는 냉각팬을 회전시키는 팬모터이다.
- [8] 상기와 같은 종래 무전극 조명기기는 다음과 같이 동작한다.
- [9] 즉, 제어부의 지령에 따라 상기 고압발생기(30)에 구동 신호를 입력하면, 상기 고압발생기(30)는 교류 전원을 승압하여 승압된 고압을 상기 마그네트론(20)에 공급하고, 상기 마그네트론(20)은 고압에 의해 발진하면서 매우 높은 주파수를 갖는 전자파를 생성한다. 이 전자파는 상기 도파관(40)을 통해 상기 공진기(50) 내부로 방사하면서 상기 무전극 전구(60) 내에 봉입된 방전촉매물질과 주방전물질을 여기(exiting)시켜 지속적으로 플라즈마화 하면서 고유한 방출 스펙트럼을 가지는 빛을 발생하고, 이 빛은 상기 반사갯(70)과 유전체거울(80)에 의해 전방으로 반사되면서 공간을 밝히는 것이었다.
- [10] 그러나, 상기와 같은 종래 무전극 조명기기는, 전술한 바와 같이 광효율을 높이기 위하여 상기 무전극 전구(60)의 발광부(61)에 나트륨과 같은 첨가물을 추가 봉입하는 경우 이 나트륨 성분이 석영으로 된 무전극 전구(60)의 발광부(61)에서 빠져나가는 현상이 발생하면서 상기 무전극 전구(60)의 발광부(61) 내부에 방전물질이 부족하게 되고 이로 인해 장시간 사용시 상기 무전극 전구(60)의 광효율이 저하되면서 결국 무전극 전구의 수명을 단축되는 문제점이 있었다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [11] 본 발명은 상기한 바와 같은 점을 감안하여 구상한 것으로, 상기 무전극 전구에 봉입하는 나트륨 성분이 누설되는 것을 방지할 수 있는 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치를 제공하려는데 본 발명의 목적이 있다.

### 기술적 해결방법

- [12] 상기한 바와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위하여 전계에 의해 플라즈마화하면서 발광할 수 있는 방전물질을 봉입하는 무전극 전구와, 상기 무전극 전구의 주변에 자계를 형성하여 플라즈마 상태의 방전물질이 상기한 무전극 전구의 외부 전계에 끌려 누설되는 것을 차단하는 자계형성부를 포함한

무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치를 제공한다.

- [13] 또, 공진기와, 상기 공진기의 내부에 수용하고 전계에 의해 플라즈마화하면서 발광할 수 있는 방전물질을 봉입하는 무전극 전구와, 상기 무전극 전구의 주변에 자계를 형성하여 플라즈마 상태의 방전물질이 상기한 무전극 전구의 외부 전계에 끌려 누설되는 것을 차단하는 자계형성부를 포함한 무전극 조명기기의 방전물질 누설 차단 장치를 제공한다.

- [14] 또, 케이싱과, 상기 케이싱의 내부에 설치하는 마그네트론과, 상기 마그네트론에 연통하여 전자파를 안내하는 도파관과, 상기 도파관에 연통하여 전자파가 소정의 공진형태를 형성하도록 하는 공진기와, 상기 공진기의 내부에 수용하고 전계에 의해 플라즈마화하면서 발광할 수 있는 방전물질을 봉입하는 무전극 전구와, 상기 무전극 전구의 주변에 자계를 형성하여 플라즈마 상태의 방전물질이 상기한 무전극 전구의 외부 전계에 끌려 누설되는 것을 차단하는 자계형성부를 포함한 무전극 조명기기의 방전물질 누설 차단 장치를 제공한다.
- 유리한 효과**

- [15] 이렇게 하여, 무전극 전구 주변에 그 무전극 전구내 플라즈마를 가둘 수 있는 자계를 형성함으로써 상기 무전극 전구를 장시간 사용하더라도 그 무전극 전구의 내부에 봉입된 방전물질이 누설되는 것을 미연에 방지할 수 있어 상기 무전극 전구의 수명이 연장되는 효과가 있다.

#### 도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 종래 무전극 조명기기의 일례를 보인 종단면도,  
 [17] 도 2는 본 발명 무전극 조명기기의 일례를 보인 종단면도,  
 [18] 도 3은 본 발명 무전극 조명기기에서 무전극 전구 주변의 자계분포를 보인 개략도.

#### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [19] 이하, 본 발명에 의한 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치를 첨부도면에 도시한 일실시예에 의거하여 상세하게 설명한다.
- [20] 도 2는 본 발명 무전극 조명기기의 일례를 보인 종단면도이고, 도 3은 본 발명 무전극 조명기기에서 무전극 전구 주변의 자계분포를 보인 개략도이다.
- [21] 이에 도시한 바와 같이 본 발명에 의한 봉입물 누설 차단 장치를 구비한 무전극 조명기기는, 케이싱(10)의 내부에 장착하여 전자파를 생성하는 마그네트론(20)과, 상기 마그네트론(20)에 상용 교류전원을 고압으로 승압하여 공급하는 고압발생기(30)와, 상기 마그네트론(20)의 출구부에 연통하여 그 마그네트론(20)에서 생성한 전자파를 전달하는 도파관(40)과, 상기 도파관(40)의 출구에 연통하도록 설치하여 그 도파관(40)을 통해 전달되는 전자파를 소정의

공진형태로 가두는 공진기(50)와, 상기 공진기(50)의 내부에 수용하여 전자파 에너지에 의해 봉입된 방진물질이 플라즈마화 하면서 빛을 발생하는 무전극 전구(60)와, 상기 공진기(50)를 수용하여 상기 무전극 전구(60)에서 발생하는 빛을 직진토록 집중 반사하는 반사갓(70)과, 상기 무전극 전구(60) 후방측의 공진기(50) 내부에 장착하여 전자파는 통과하면서 빛은 반사하는 유전체거울(80)과, 상기 케이싱(10)의 일측에 구비하여 상기 마그네트론(20)과 고압발생기(30)를 냉각하는 냉각팬(90)과, 상기 반사갓(70)의 외주면에 설치하여 후술할 무전극 전구(60)의 발광부(61) 주변에 자계를 형성하는 자계형성부(100)를 포함한다.

- [22]      상기 무전극 전구(60)는 소정의 내부체적을 구비하여 석영재질로 된 구(sphere) 형상으로 형성하고 그 내부에 플라즈마화 되면서 빛을 발하도록 상기한 방진물질과 방전축매물질 그리고 나트륨 등을 봉입하여 상기 케이싱(10)의 외부에 배치하는 발광부(61)와, 상기 발광부(61)에 일체로 연장 형성하여 상기 케이싱(10)의 내부에서 지지하는 지지부(62)로 이루어진다.
- [23]      상기 자계형성부(100)는 상기 무전극 전구(60)의 발광부(61)내 플라즈마 상태의 나트륨 이온을 그 무전극 전구(60)의 발광부(61) 내부 중앙에 가둬 이 나트륨 이온이 무전극 전구 외부의 전계에 끌려 누설되는 것을 차단할 수 있도록 상기한 자계형성부(100)의 자계분포가 도 3에서와 같이 썰기모양으로 형성되도록 배치한다.
- [24]      상기 자계형성부(100)는 전자석 또는 영구자석으로 이루어지는 것으로, 상기 무전극 전구(60)의 발광부(61) 외주면에 접하도록 설치하거나 또는 그 주변에 설치할 수도 있고, 상기 반사갓(70)의 외주면에 접하거나 또는 상기 반사갓(70)의 외주면 주변에 설치할 수도 있다.
- [25]      또, 상기 자계형성부(100)는 조명기기의 작동중에만 동작될 수 있도록 전자석으로 설치하는 것이 바람직하다. 예컨대, 상기 자계형성부(100)가 전자석인 경우에는 하우징(110)에 전자석(120)을 내장하여 그 하우징(110)을 케이싱(10) 등에 고정 설치할 수 있다.
- [26]      한편, 상기 자계형성부(100)가 영구자석(미도시)인 경우에는 상기한 케이싱(10)의 외주면에 붙여 고정 설치할 수 있다.
- [27]      도면중 종래와 동일한 부분에 대하여는 동일한 부호를 부여하였다.
- [28]      도면중 미설명 부호인 11는 공기흡입구, 12는 공기배출구, 13은 공기유로, M1은 전구를 회전시키는 전구모터, M2는 냉각팬을 회전시키는 팬모터이다.
- [29]      상기와 같은 본 발명 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치는 다음과 같은 작용 효과가 있다.
- [30]      즉, 제어부의 지령에 따라 전원공급부(미도시)에서 전원이 상기

마그네트론(20)에 공급되면, 상기 마그네트론(20)에서는 고주파 에너지를 갖는 전자파를 발생하고, 이 전자파는 상기 도파관(40)을 통해 공진기(50)의 내부로 유도되어 공진하며, 이 과정에서 상기 무전극 전구(60)의 발광부(61)에 봉입한 방전물질이 방전하여 플라즈마화 되면서 높은 광도의 빛을 방출하고, 이 빛은 상기 반사갓(70)과 유전체거울(80)에 의해 전방으로 반사되어 공간을 조명하게 된다.

- [31] 이때, 상기 무전극 전구(60)의 발광부(61)에 봉입된 방전물질 중에서 나트륨과 같은 첨가물의 이온이 주변의 전계에 끌려 무전극 전구(60)의 발광부(61) 밖으로 누설되려는 경향이 발생하나, 본 발명에서와 같이 상기 무전극 전구(60)의 주변, 즉 반사갓(70)의 외주면이나 반사갓(70) 주변 또는 케이싱(10)에 자계형성부(100)인 전자석(120)을 설치하여 일종의 보호막을 형성하도록 함으로써 나트륨과 같은 첨가물의 이온이 전계에 끌려 누설되는 것을 방지할 수 있다. 예컨대, 도 3에서와 같이 상기 전자석(120)에 전원이 인가되어 발생하는 자력이나 또는 영구자석(미도시)의 자력에 의해 상기 무전극 전구(60)의 발광부(61) 주변에 썰기형상의 자계분포가 형성되고, 이 썰기형상의 자계분포에 의해 상기 무전극 전구(60) 내부에 봉입된 방전물질의 이온이 상기 무전극 전구(60)의 벽면으로 접근하는 것 자체가 차단되는 것이다.

#### 산업상 이용가능성

- [32] 플라즈마를 이용하는 무전극 전구 주변에 무전극 전구내 플라즈마를 가둘 수 있는 자계를 형성하여 나트륨 이온과 같은 봉입물질의 이온이 무전극 전구 밖으로 누설되는 것을 막을 수 있고 이를 통해 무전극 전구를 장시간 사용할 수 있어 그만큼 무전극 전구의 수명을 연장할 수 있다.

## 청구의 범위

- [1] 전계에 의해 플라즈마화하면서 발광할 수 있는 방전물질을 봉입하는 무전극 전구와,  
상기 무전극 전구의 주변에 자계를 형성하여 플라즈마 상태의 방전물질이 상기한 무전극 전구의 외부 전계에 끌려 누설되는 것을 차단하는 자계형성부를 포함한 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치.
- [2] 제1항에 있어서,  
상기 자계형성부는 그 자계분포가 썩기모양으로 형성되어 상기한 방전물질을 무전극 전구 내부의 중앙에 가둘 수 있도록 배치하는 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치.
- [3] 제1항에 있어서,  
상기 방전물질은 나트륨(Na)을 포함하는 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치.
- [4] 제2항에 있어서,  
상기 방전물질은 나트륨(Na)을 포함하는 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치.
- [5] 공진기와,  
상기 공진기의 내부에 수용하고 전계에 의해 플라즈마화하면서 발광할 수 있는 방전물질을 봉입하는 무전극 전구와,  
상기 무전극 전구의 주변에 자계를 형성하여 플라즈마 상태의 방전물질이 상기한 무전극 전구의 외부 전계에 끌려 누설되는 것을 차단하는 자계형성부를 포함한 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치.
- [6] 제5항에 있어서,  
상기 자계형성부는 그 자계분포가 썩기모양으로 형성되어 상기한 방전물질을 무전극 전구 내부의 중앙에 가둘 수 있도록 배치하는 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치.
- [7] 제6항에 있어서,  
상기 자계형성부는 전자석으로 이루어지는 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치.
- [8] 제6항에 있어서,  
상기 자계형성부는 영구자석인 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치.
- [9] 제5항에 있어서,  
상기 방전물질은 나트륨(Na)을 포함하는 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치.

- [10] 제6항에 있어서,  
상기 방전물질은 나트륨(Na)을 포함하는 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치.
- [11] 케이싱과,  
상기 케이싱의 내부에 설치하는 마그네트론과,  
상기 마그네트론에 연통하여 전자파를 안내하는 도파관과,  
상기 도파관에 연통하여 전자파가 소정의 공진형태를 형성하도록 하는 공진기와,  
상기 공진기의 내부에 수용하고 전계에 의해 플라즈마화하면서 발광할 수 있는 방전물질을 봉입하는 무전극 전구와,  
상기 무전극 전구의 주변에 자계를 형성하여 플라즈마 상태의 방전물질이 상기한 무전극 전구의 외부 전계에 끌려 누설되는 것을 차단하는 자계형성부를 포함한 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치.
- [12] 제11항에 있어서,  
상기 자계형성부는 그 자계분포가 썬기모양으로 형성되어 상기한 방전물질을 무전극 전구 내부의 중앙에 가둘 수 있도록 배치하는 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치.
- [13] 제12항에 있어서,  
상기 자계형성부는 전자석으로 이루어지는 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치.
- [14] 제12항에 있어서,  
상기 케이싱의 전방측에는 상기 공진기를 수용하여 상기 무전극 전구에서 발생하는 빛이 전방측을 향하도록 반사갓을 설치하는 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치.
- [15] 제14항에 있어서,  
상기 자계형성부는 전자석을 하우징에 내장하여 그 전자석이 반사갓의 외주면에 위치하도록 설치하는 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치.
- [16] 제12항에 있어서,  
상기 자계형성부는 전자석을 하우징에 내장하여 그 하우징을 상기 케이싱에 체결 설치하는 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치.
- [17] 제12항에 있어서,  
상기 자계형성부는 영구자석인 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치.
- [18] 제17항에 있어서,  
상기 영구자석은 케이싱의 외주면에 부착하여 설치하는 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치.

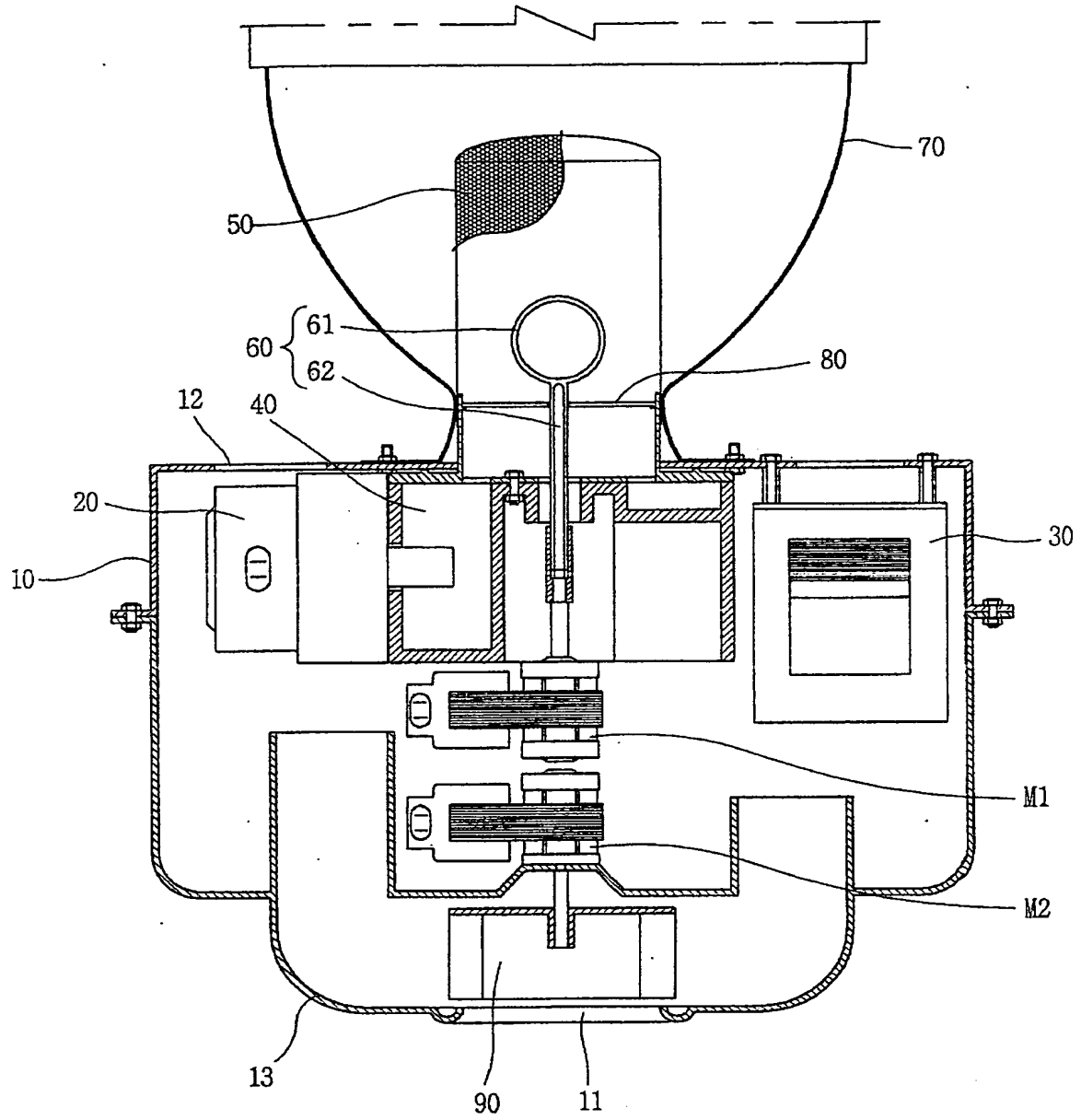
- [19] 제11항에 있어서,  
상기 방전물질은 나트륨(Na)을 포함하는 무전극 조명기기의 봉입물 누설  
차단 장치.
- [20] 제12항에 있어서,  
상기 방전물질은 나트륨(Na)을 포함하는 무전극 조명기기의 봉입물 누설  
차단 장치.



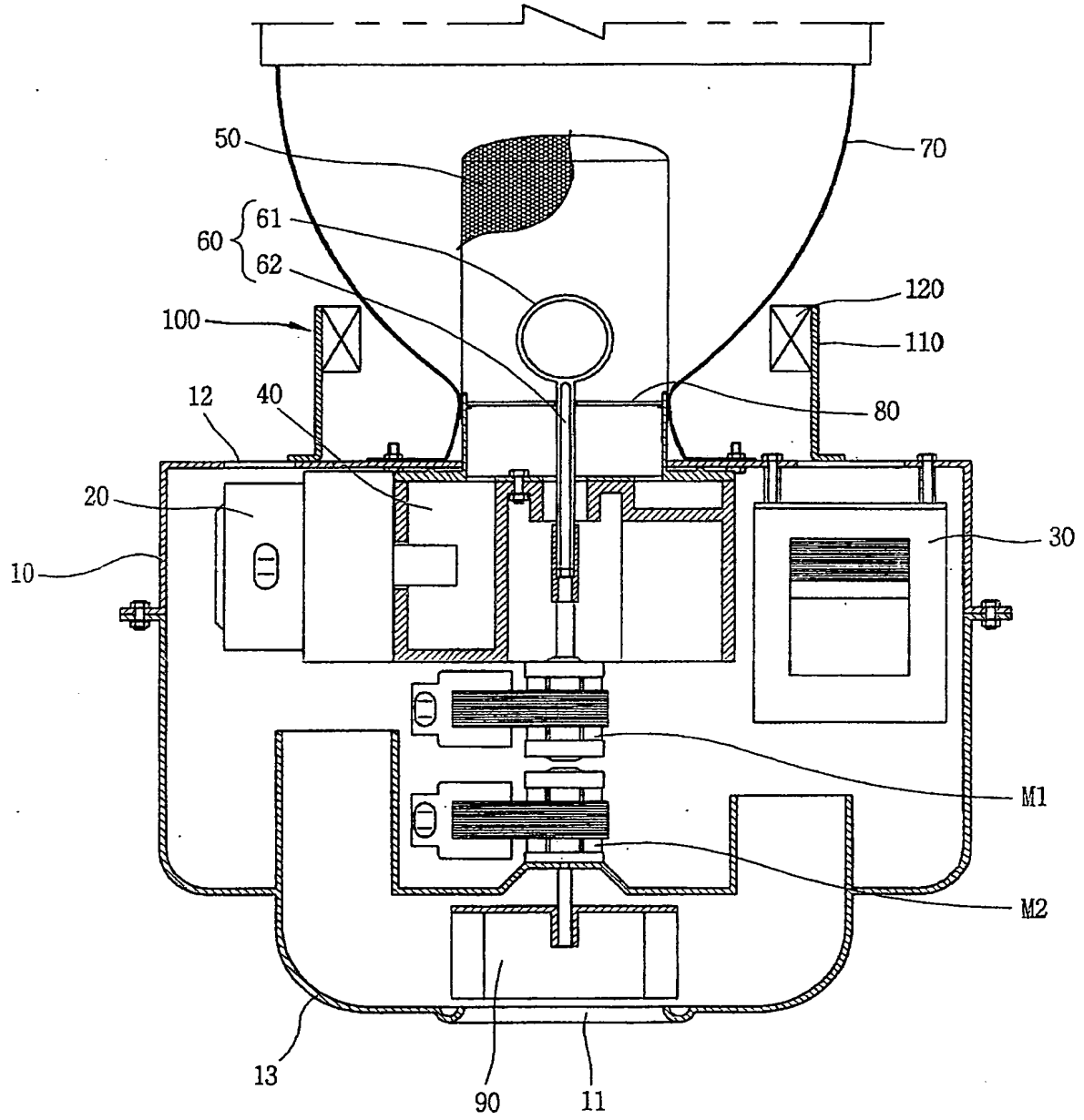
## 요약서

본 발명에 의한 무전극 조명기기의 봉입물 누설 차단 장치는, 전계에 의해 플라즈마화하면서 발광할 수 있는 방전물질을 봉입하는 무전극 전구와, 상기 무전극 전구의 주변에 자계를 형성하여 플라즈마 상태의 방전물질이 상기한 무전극 전구의 외부 전계에 끌려 누설되는 것을 차단하는 자계형성부를 포함함으로써, 상기 무전극 전구 주변에 무전극 전구내 플라즈마를 가둘 수 있는 자계를 형성하여 나트륨 이온과 같은 봉입물질의 이온이 무전극 전구 밖으로 누설되는 것을 막을 수 있고 이를 통해 무전극 전구를 장시간 사용할 수 있어 그만큼 무전극 전구의 수명을 연장할 수 있다.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]

